

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-008801
(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/335
H01L 27/148
H01L 29/762
H01L 21/339

(21)Application number : 09-162302
(22)Date of filing : 19.06.1997

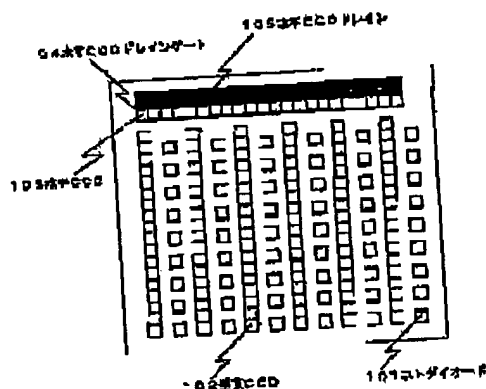
(71)Applicant : HITACHI LTD
(72)Inventor : IURA NORIYUKI
KINUGASA TOSHIRO

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive image pickup device and an electronic camera to photograph the still image and the moving images of high resolution by providing a function to eliminate the electric charge stored in a horizontal CCD and quickly eliminating the unnecessary electric charge that is supplied to a horizontal transfer means.

SOLUTION: In a general, the electric charge moves to a low potential position from a high potential position and accordingly the electric charge stored in a horizontal CCD 103 never moves to a horizontal CCD drain 105 over a horizontal CCD drain gate 104. However, the electric charge flows into the drain 105 over the gate 104 from the CCD 103 since the potential of the gate 104 has a low level. The drain 105 has a function to eliminate the electric charge flowing into it and can eliminate all unnecessary electric charge supplied from a vertical CCD 102 out of the CCD 103. In other words, even the time when the electric charge is read out of the CCD 103 can be allocated to a fast operation of the CCD 102. As a result, a larger number of signals of unnecessary vertical images can be eliminated.



LEGAL STATUS

22.09.2003

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-8801

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

| | | | |
|---------------------------|------------------|----------|--|
| (51) Int.Cl. ⁴ | 識別記号 | FI | F |
| H04N | 5/335 | H04N | 5/335 |
| H01L | 27/148 | H01L | 27/14 |
| | 29/762 | | 29/76 |
| | 21/339 | | 301A |
| (21) 出願番号 | 特願平9-162302 | (71) 出願人 | 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 |
| (22) 出願日 | 平成9年(1997) 6月19日 | (72) 発明者 | 井浦 則行 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式 会社日立製作所マルチメディアシステム開 発本社内 |
| | | (72) 発明者 | 衣笠 敏郎 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式 会社日立製作所マルチメディアシステム開 発本社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 小川 勲男 |

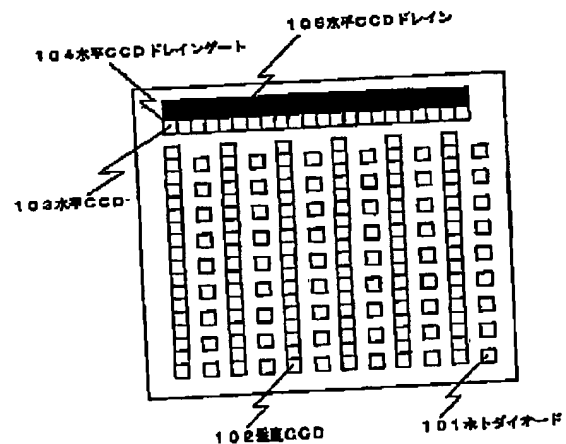
審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 12 頁)

(54) 【発明の名称】 撮像素子

(57) 【要約】

【課題】 高解像度の静止画を撮像するため、高画素のCCD撮像素子を用いたとき、信号読み出しに時間がかかる。この時、動画像を撮影する場合、リアルタイムで動画を撮像することができない。

【解決手段】 (1) 水平CCDに不要な電荷を掃き捨てる機能を持たせる。(2) 複数の水平CCDを持ち、不要電荷の掃き捨て用と信号出力用に使い分ける。(3) 垂直CCDの最終段に電荷を掃き捨てる機能を持たせる。以上の機能を撮像素子に持たせて、効率良く不要な電荷を撮像素子から捨て、水平CCDの駆動周波数の低減をはかる。



特開平11-8801

(2)

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】入射した光を光電変換する光電変換素子と、該光電変換素子で光電変換された電荷を垂直方向に転送する垂直転送手段と、該垂直転送手段から供給される電荷を水平方向に転送する水平転送手段と、該水平転送手段に供給された電荷を捨てる信号抜き捨て手段とを有する撮像素子において、上記信号抜き捨て手段は、上記水平転送手段に供給された電荷を抜き捨てる事を特徴とする撮像素子。

【請求項2】上記信号抜き捨て手段は、上記水平転送手段に供給される電荷が不要な時、該水平転送手段に供給された電荷を抜き捨て続けることを特徴とする請求項1に記載の撮像素子。

【請求項3】上記信号抜き捨て手段は、上記水平転送手段の全部、若しくは所定の一部の電荷を抜き捨てることを特徴とする請求項1に記載の撮像素子。

【請求項4】上記信号抜き捨て手段は、上記水平転送手段において所望の電荷の水平転送が終了したら、該水平転送手段に残った電荷を抜き捨てる事を特徴とする請求項1乃至3何れかに記載の撮像素子。

【請求項5】入射した光を光電変換する光電変換素子と、該光電変換素子で光電変換された信号を垂直方向に転送する垂直転送手段と、該垂直転送手段から供給される信号を水平方向に転送する第1の水平転送手段と、該第1の水平転送手段から供給される信号を水平方向に転送する第2の水平転送手段と、上記第1の水平転送手段に供給された信号を捨てる第1の信号抜き捨て手段と、上記第2の水平転送手段に供給された信号を捨てる第2の信号抜き捨て手段とを有する事を特徴とする撮像素子。

【請求項6】入射した光を光電変換する光電変換素子と、該光電変換素子で光電変換された信号を垂直方向に転送する垂直転送手段と、該垂直転送手段から供給される信号を水平方向に転送する第1の水平転送手段と、該第1の水平転送手段から供給される信号を水平方向に転送する第2の水平転送手段と、上記第1の水平転送手段に供給された信号を捨てる信号抜き捨て手段とを有する撮像素子において、

上記第1の水平転送手段は、上記垂直転送手段から供給される数の電荷を転送することが出来るだけの機能を有し、上記第2の水平転送手段は、少なくとも上記第1の水平転送手段が有する電荷の転送可能数よりも少ない数の電荷の転送機能を有することを特徴とする撮像素子。

【請求項7】入射した光を光電変換する光電変換素子と、該光電変換素子で光電変換された信号を垂直方向に転送する垂直転送手段と、該垂直転送手段から供給される信号を水平方向に転送する第1の水平転送手段と、該第1の水平転送手段から供給される信号を水平方向に転

送する第2の水平転送手段と、上記第1の水平転送手段に供給された信号を捨てる信号抜き捨て手段とを有する撮像素子において、静止画を撮像する場合は該第1の水平転送手段で転送した電荷を撮像素子から出力し、動画を撮像する場合は、該第1の水平転送手段で所定量水平方向に転送した電荷を該第2の水平転送手段に出力し、該第2の水平転送手段で転送した電荷を撮像素子から出力することを特徴とする撮像素子。

【請求項8】入射した光を光電変換する光電変換素子と、該光電変換素子で光電変換された信号を垂直方向に転送する垂直転送手段と、該垂直転送手段から供給される信号を水平方向に転送する第1の水平転送手段と、該第1の水平転送手段から供給される信号を水平方向に転送する第2の水平転送手段と、上記第1の水平転送手段に供給された信号を捨てる第1の信号抜き捨て手段と、上記第2の水平転送手段に供給された電荷を捨てる第2の信号抜き捨て手段とを有する撮像素子において、上記第1の水平転送手段と上記第2の水平転送手段の電荷を独立して転送することを特徴とする撮像素子。

【請求項9】上記第1の水平転送手段を所定回数転送した後、上記第1の水平転送手段内の電荷を上記第2の水平転送手段に転送することを特徴とする請求項8に記載の撮像素子。

【請求項10】上記信号抜き捨て手段は、上記第1の水平転送手段に供給される電荷が不要な時、該第1の水平転送手段に供給された電荷を抜き捨て続けることを特徴とする請求項5または6に記載の撮像素子。

【請求項11】上記信号抜き捨て手段は、上記第1の水平転送手段の全部、若しくは所定の一部の電荷を抜き捨てることを特徴とする請求項5または6に記載の撮像素子。

【請求項12】上記信号抜き捨て手段は、上記第1の水平転送手段において所望の電荷の水平転送が終了したら、該第1水平転送手段に残った電荷を抜き捨てる事を特徴とする請求項5または6に記載の撮像素子。

【請求項13】動画を撮像する場合でも、上記第1の水平転送手段で転送した電荷を撮像素子から出力する事が可能であり、上記第1の水平転送手段から、若しくは上記第2の水平転送手段のいずれかの切替が可能であることを特徴とする請求項6に記載の撮像素子。

【請求項14】入射した光を光電変換する光電変換素子と、該光電変換素子で光電変換された信号を垂直方向に転送する垂直転送手段と、該垂直転送手段から供給される信号を水平方向に転送する水平転送手段と、該垂直転送手段から該水平転送手段に転送される信号を捨てる信号抜き捨て手段とを有する撮像素子において、該信号抜き捨て手段は、垂直転送手段から水平転送手段に供給される信号のうち、一度に転送される信号を全部捨てることを特徴とする撮像素子。

特開平11-8801

(3)

4

【請求項15】上記信号掃き捨て手段は、垂直転送手段から水平転送手段に転送される一部の信号のみを捨てることを特徴とする請求項14に記載の撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮像装置に係り、特に動画と静止面の撮像素子の構成と、その駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像圧縮技術の進歩と、記録媒体の大容量化が進み、画像情報をデジタル信号で記録するいわゆる電子カメラが多数製品化されている。現在、電子カメラは、撮像画像の解像度に応じて民生用と業務用に大別されている。現在一般的に民生用と位置づけられている電子カメラは画像解像度が水平640画素、垂直480画素程度のいわゆるVGAサイズであり、業務用と位置づけられている電子カメラは、例えばHD用の100万画素以上の撮像素子を用いて水平1200画素、垂直1000画素程度の画像解像度を有している。現在、民生用の画像解像度は上記した物が一般的であるが、更なる高解像度化のニーズは高い。

【0003】また、電子カメラは、いわゆる銀塩フィルムを用いた写真と違い、撮像したらすぐにデジタルの画像データを生成する事が出来る。民生用の電子カメラにおいては、上記特徴を生かして液晶ディスプレイ等の表示手段を有して撮像画像の表示を行う機能を有した物の市場ニーズが高い。

【0004】さらに、上記液晶ディスプレイは、撮像時におけるビューファインダとしての機能も兼用されることが多い。

【0005】上記した市場ニーズを実現するために、民生用の電子カメラにおいても撮像素子の高画素化が進んでおり、Hi8方式等のいわゆるビデオカメラが一般的に有している撮像素子の画素数よりも多い画素を持った電子カメラも市販されるにいたっている。

【0006】また、もう一方の市場ニーズである液晶ディスプレイを用いたビューファインダを実現するために、撮像素子で撮像された信号を例えば標準TV方式であるNTSC方式の映像信号として液晶ディスプレイに供給し、表示している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、市場ニーズ等を考えると、電子カメラは、

(1) 高解像度化 (撮像素子の高画素化)

(2) 撮像静止画をすぐに再生するために液晶ディスプレイを装備

(3) 液晶ディスプレイをビューファインダとして兼用上記3点の機能を有していることが望ましい。

【0008】しかし、上記機能を実現するに当たり、撮像素子の高画素化に伴う信号電荷読み出し時間の増加、

という問題がある。ビデオカメラや電子カメラにおいて、撮像素子は一般的にCCD撮像素子を用いている。CCD撮像素子の構成、および動作は今更説明するまでもないので省略するが、ホトダイオードで光電変換された電荷は、撮像素子から出力する場合、全部の画素を流し出すさなければならない。つまり、垂直CCDで垂直方向に転送されてきた電荷は、水平CCDに供給され、水平CCDに供給された電荷は、水平CCDを駆動して撮像素子から出力しなければならないが、水平方向の画素数が増えると、1ライン分の信号を撮像素子から出力する時間が増大し、ビューファインダに供給できる信号(例えばNTSC方式に準拠した走査タイミングの映像信号)を得ようとする、水平CCDの駆動周波数が高くなり、従来の水平CCDでは、電荷の転送が間に合わない。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記した問題を解決する為に、(1) 水平CCDの電荷を掃き捨て機能を果たせる。水平CCDに供給された電荷は、従来の水平CCDを駆動して撮像素子から出力していたが、本発明では水平CCD内の電荷を捨てる機能を持たせることで、不要な電荷を高速に捨てる事が出来る。つまり、撮像素子の全有効画素の内、不要な信号部分を一括して捨てる。

【0010】また、(2) 水平CCDを2本持つ。従来の複数の水平CCDを持った撮像素子は、時分割で電荷の転送を行うことで、1本当たりの水平CCDの駆動周波数を低減していたが、本発明では、一方を不要電荷の掃き捨てに用い、他方を信号の出力用に用いる。

【0011】また、(3) 垂直CCDの最終段に電荷掃き捨て機能を持たせる。垂直CCDの最終段に電荷掃き捨て機能を持たせることで、水平CCDへの電荷供給を阻止し、不要な電荷を捨てる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図を用いて説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に表した図である。同図において、101は一般的に画素と呼ばれているホトダイオード、102は垂直CCD、103は水平CCD、104は水平CCDドレインゲート、105は水平CCDドレインである。また、図2は従来の一般的な撮像素子の構成を模式的に表した図である。

【0013】従来の撮像素子において、連続した画像、つまり動画像を得るためにはホトダイオード101で光電変換されて垂直CCD102に転送された電荷は、そのフィールド期間中に全て水平CCD103に転送しなければならない。また、水平CCD103に転送された1ライン分の信号は、1水平期間内に撮像素子から出力しなければならない。なお、本実施の形態においては、

NTSCに準拠した水平、垂直走査タイミングの動画像

特開平11-8801

(4)

6

5

を得る事を前提に説明するが、走査タイミングは、これに限定される物ではない。

【0014】図3は、撮像素子表面の受光面を上から見た状態を表している。同図において、白抜きの部分は撮像素子の有効画素が配されている部分であり、斜線部分は所望の画像切り出し領域である。CCD撮像素子は、ホトダイオード101で光電変換された信号を読み出すに当たって、図3に示すような所望の切り出し画像領域のみの信号を撮像素子から出力することは出来ない。つまり、ホトダイオード101によって光電変換された電荷は、上記所望の画像切り出し領域のみを選択して撮像素子から出力することは出来ない。そこで、下記の方法で所望の画像切り出し領域以外の信号を撮像素子から出力する。

【0015】まず、図3のA、Bに示す垂直方向の電荷の捨て方について説明する。図4は、垂直CCD102における垂直方向の電荷の転送を行うための駆動パルスを簡略化した図である。なお、一般的なCCD撮像素子においては、4つの垂直転送パルスでいわゆるバケツリレーのような方法で電荷を垂直方向に転送するが、電荷の転送方法は公知であるので説明を省略する。図4中のAおよびBに示す部分は、垂直方向の転送を、高速に行っている部分を示す。また、ホトダイオード101から垂直CCD102への電荷の転送は、垂直CCD102に、電荷転送パルスよりも高い電圧をかけることで行われる。垂直方向の転送は、通常1水平期間につき1回の割合で行われるが、本実施の形態においては、少なくとも垂直ブランキング期間（垂直帰線期間）中に図3中のAで示したライン数に応じた数だけ垂直方向に電荷を転送出来るように高速に駆動パルスを動かす。上記動作で垂直CCD102内の画面上部に相当する不要な電荷は垂直CCD102から捨てる事が出来る。なお、画面上部の不要な電荷を捨てるのは、図4のA部分で行われる。また、図3のBに示す画面下部に相当する不要な電荷も上記方法と同様に垂直CCD102内から捨てる。この時の不要電荷を捨てるのは、図4のBに示す部分で行われる。

【0016】ところで、上記動作によって垂直CCD102から捨てられた不要な電荷は、消えて無くなるわけではなく、水平CCD103に蓄えられる。水平CCD103に蓄えられた不要な電荷は、従来垂直ブランキング期間中に水平CCD103を高速で駆動し撮像素子から出力していた。しかし、垂直ブランキング期間は、その時間に限りがあり、撮像素子の垂直方向の画素数が増加した場合や、図3に示すAとBの長さが極端に異なる場合（所望の画像切り出し領域が撮像素子の有効画素が配されている領域の上または下に極端に寄っている場合）、垂直CCD102における垂直方向の電荷転送をより高速に行わなければならない。しかし、電荷の転送速度には限界がある。

【0017】本実施の形態においては、限られた時間内により多くの垂直CCD102内の不要な電荷を捨てる事を可能とするため、図1に示すように水平CCD103の傍らに水平CCDドレینگート104と水平CCDドレイン105を配した。

【0018】次に水平CCDドレینگート104と水平CCDドレイン105の動作を説明する。

【0019】上記動作によって水平CCD103に蓄えられた不要な電荷は、従来の一般的なCCD撮像素子の場合、水平CCDを駆動して水平CCD103内の不要な電荷を撮像素子から出力していた。しかし、水平CCD103の駆動速度は、CCDの転送効率の問題から、駆動動作速度に限界がある。そこで、図1に示すように、水平CCD103の傍らに水平CCDドレینگート104を配した。図5および6に、垂直CCD102と、水平CCDドレینگート104と、水平CCD103との関係的模式的に示す。また、両図中の水平CCD103上部の斜線部分は、電荷を表す。なおポテンシャルは、与えられる電圧が高くなると低くなる。図5の状態は、水平CCDドレینگート104のポテンシャルが高い状態であり、図6の状態は水平CCDドレینگートのポテンシャルが低い状態である。電荷は、ポテンシャルの高い所から低い所へ移動するので、図5に示す状態の時は、水平CCD103内の電荷で水平CCDドレینگート104を越えて水平CCDドレインに移動することはない。しかし、図6の状態は、水平CCDドレینگート104のポテンシャルが低いので、水平CCD103内の電荷が水平CCDドレینگート104を越えて水平CCDドレイン105に流れ込む。水平CCDドレイン105は、流れ込む電荷を基板内に捨てる機能を持つ。上記垂直CCD102を高速で駆動している期間に図6に示す状態にすると、垂直CCD102から供給される不要な電荷を全て水平CCD103から捨てる事が出来る。つまり水平CCD103内の電荷を読み出す時間も垂直CCD102の高速動作に割り当てることが可能となり、より多くの垂直方向の不要画素の信号を捨てる事が出来る。上記垂直CCD102の高速動作中の水平CCDドレینگート104の駆動波形の1例を図7に示す。

【0020】次に、図3のC、Dに示す部分（水平方向）の不要電荷の捨て方を説明する。上記したように、撮像素子の読み出しの速度は、水平、垂直共にNTSC方式のタイミングに準拠して行わなければならない。NTSC方式の1水平期間は略63.5μs（マイクロ秒）であり、その内の帰線期間を除いた有効期間は略53μsであるので、水平CCD104は、下記式で求める周波数で駆動しなければならない。

【0021】

水平CCD駆動周波数 = $1 / (63.5 \mu s / 1280)$

≈ 約2.4 MHz

特開平11-8801

(5)

8

7

ところが、従来の撮像素子における水平CCDの駆動周波数は、上記略24MHzという高速で動作させると、電荷の転送が間に合わない。以上の点を鑑み、水平CCD103の駆動周波数を下げなければならない。そこで、まず、図8(a)に示すように、水平CCD103内に1ライン分の信号を垂直CCD102から読み込む。水平CCD103内の電荷を水平CCD103を駆動して撮像素子から出力する。図4のCと、所望の画素切り出し領域の部分の電荷の転送しが終わった状態を図8(b)に示す。この時、水平CCD103には、図4

$$\text{水平CCD駆動周波数} = 1 / (53 \mu\text{S} / (1280 - 280)) \\ = \text{約} 19 \text{MHz}$$

上記動作によって、撮像素子からは、C部分の電荷と所望の画素切り出し領域部分の電荷が出力される。なお、C部分の電荷は、例えばラインメモリを用いて、内挿補間の手法によって信号を電気的に拡大するいわゆるデジタルズームを用いてC部分を除いた信号で画像信号を生成すればよい。上記手法は、撮像素子の水平方向の画素数が、従来ビデオカメラ等に用いられていた撮像素子の水平方向の画素数よりも多い場合において、連続した

画像、つまり動画像を撮像するのに有効である。
【0022】次に、静止画像を撮像する動作を説明する。静止画像の場合は、連続した撮像の必要がないので、撮像素子の仕様で定められたタイミングで、水平、垂直方向の画素の転送（読み出し）を行うことが出来る。そこで、撮像素子の電荷の読み出しは、従来一般的に用いられている手法で撮像素子の全有効画素分の信号を読み出すことが出来、高解像度の静止画像が得られる。

【0023】上記動作で得られた動画像を液晶ディスプレイに表示しておき、ビューファインダにとして用い、使用者の撮影画像の目安に用いることが出来る。

【0024】次に、本発明の第2の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に示した図である。なお、図9の各部分は、図1に示す各部と共通点があり、動作が同一の物に関しては、その説明を省略する。図9において、901は水平CCDドレインゲート、902は水平CCDドレインであり、図1の各部と異なっている点は、水平CCDドレインゲート901と、水平CCDドレイン902の長さが異なっている点である。

【0025】本実施の形態は、上記第1の実施の形態と同様に、図8に示された、斜線部分の信号を効率よく読み出す方法を説明する。まず、図3のA、Bに示す垂直方向の電荷の捨て方について説明する。本実施の形態においては、上記図3のA、B部分の電荷を上記第1の実施の形態と同様に垂直CCD102から水平CCD103に高速で転送する。この時、上記第1の実施の形態と異なり、水平CCD103内の電荷を全て捨てることが出来ないので、上記垂直方向の高速転送が終了したら水

のD部分の電荷が残っているので上記した水平CCDドレインゲート104の動作で水平CCDドレイン105に捨てる。つまり、水平CCD103の電荷転送回数を、図4のDで示した部分に相当する画素数だけ少なくすることが出来る。この時、CとDの画素数が等しく、所望の画素切り出し部分の水平方向の画素数が720画素だったとすると、水平CCD103の駆動周波数は下記式の通りになる。（上記条件から、C、D各々の数は280となる。）

水平CCD103を駆動して電荷を撮像素子から出力する。上記動作は、全て垂直ブランキング期間中に行う。本実施の形態においては、上記第1の実施の形態で可成であった垂直高速転送の時間は、上記水平CCD103の電荷掃き捨て時間を必要とするため、画面上部、下部各々1水平期間だけ短くなる。

【0026】次に、所望の画素切り出し領域であるラインに相当する部分の図3のC、D部分の電荷の捨て方を説明する。まず、図8(a)に示すように、水平CCD103内に1ライン分の信号を垂直CCD102から読み込む。水平CCD103内の電荷を水平CCD103を駆動して撮像素子から出力する。図3のC部分と、所望の画素切り出し領域の部分の電荷の転送しが終わった状態を図8(b)に示す。この時、水平CCD103には、図3のDの部分の電荷が残っているので上記した水平CCDドレインゲート901の動作で水平CCDドレイン902に捨てる。つまり、上記第1の実施の形態と同様に、水平CCD103の電荷転送回数を、図3のDで示した部分に相当する画素数だけ少なくすることが出来る。すなわち、上記第1の実施の形態と同様に、水平CCD103の駆動周波数を遅くすることが出来る。

【0027】以下、本実施の形態においても、上記第1の実施の形態と同様に、図3のC部分の電荷は、例えばラインメモリを用いて、内挿補間の手法によって信号を電気的に拡大するいわゆるデジタルズームを用いてC部分を除いた信号で画像信号を生成すればよい。

【0028】また、図10に示すように、水平CCDドレインゲート901と水平CCDドレイン902を配置して、水平CCD103に垂直CCD102から1ライン分の電荷が供給された直後に水平CCDドレインゲート901を操作して電荷を水平CCDドレイン902に捨てても良い。

【0029】ところで、上記第1および第2の実施の形態に示した方法では、ビューファインダに表示された動画像の画角と、撮像した静止画像の画角が異なってしまう。そこで、フォトダイオード101に蓄えられた電荷のうち、特定ラインの電荷のみを選択して、垂直CCD102に、電荷を転送できるような機能を垂直CCD102

特開平11-8801

(6)

10

に持たせて、静止画像を撮像しようとする前に予備走査を行い画角決定が容易に行えるようにしてもよい。

【0030】なお、予備走査とは、撮像素子の全有効画素中の所定のラインを開引き、垂直CCD102に電荷を転送し、撮像素子からは所定のライン数のみしか出力しない撮像素子の駆動方法である。なお、この時水平CCD103は、上記理由から、全面素をNTSC方式の1水平期間中の有効画像領域中に出力することが出来ないため、NTSC方式の1水平期間中の有効画像領域の時間よりも遅い時間をかけて電荷を出力する。このままではNTSC方式のモニタには表示できないが、例えば表示に用いている液晶ディスプレイは、残像時間が長いので、液晶ディスプレイの水平垂直の駆動タイミングを上記撮像素子の駆動タイミングに合わせることで、画面表示が可能となる。また、メモリを用いて、1画面全部を記録し、次の表示できる画像が生成されるまで、同一の画像を複数回表示して、NTSC方式に準拠したタイミングの映像信号を生成しても良い。

【0031】次に、本発明の第3の実施の形態を図を用いて説明する。図11は、本発明の第3の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に示す図である。同図において、1101は水平CCD(1)、1102は水平CCDゲート、1103は水平CCD(2)、1104は水平CCDドレインゲート、1105は水平CCDドレインであり、上記図1の各部と動作が共通の部分は、図1と同じ番号をつけ、説明を省略する。なお、本実施の形態においても、上記第1の実施の形態と同様に、NTSCに準拠した水平、垂直走査タイミングの動画を得る事を前提に説明するが、走査タイミングは、これに限られる物ではない。また、撮像素子全体の有効画素と、所望の画像切り出し領域の関係も上記第1の実施の形態と同じ物として説明する。

【0032】まず、動画を撮像する動作を説明する。動画を撮像するに当たり、上記第1の実施例と同様に、図3に示す所望の画像切り出し領域以外の電荷を捨て、所望の画像切り出し領域の信号を撮像素子から出力する。まず、図3のA、B部分であるが、垂直方向の不要な電荷については、上記第1の実施の形態と同様に垂直CCD102を高速度で駆動する。垂直CCD102で垂直方向に転送された不要な電荷は、水平CCD(1)1101に転送される。この時、水平CCDゲート1102と、水平CCDドレインゲート1104のポテンシャルを下げ、水平CCD(2)1103を介して図12に示すように電荷を水平CCDドレイン1105に捨てる。

【0033】次に、所望の画像切り出し領域であるラインに相当する部分の図3のC、D部分の電荷の捨て方を説明する。まず、図8(e)に示すように、水平CCD(1)1101内に1ライン分の信号を垂直CCD102から読み込む。水平CCD(1)1101内の電荷を

水平CCD(1)1101を駆動して電荷をシフトする。C部分に相当する電荷の転送が終わった状態を図13に示す。なお、図3のC部分の電荷は、撮像素子から出力しても良いし、撮像素子内で捨ててもかまわない。

出力しても良いし、撮像素子内で捨ててもかまわない。上記図13に示す状態になったら、電荷を水平CCD(2)1103に転送する。この状態を図14に示す。

(2)1103に転送する。この状態を図14に示す状態つまり、水平CCD(1)1101内の電荷が空になったら、再び水平CCD(1)1101に垂直CCD102から1ライン分の信号電荷を読み込む。上記状態を図15に示す。水平CCD(2)1103に転送された信号電荷は、所定の速度つまりNTSCの走査タイミングに準拠するのであれば略50μsで撮像素子から出力する。この時、水平CCD(1)1101内の信号電荷中の図3に示すCに相当する部分の信号電荷は、上記水平CCD(2)1103を転送して

いる最中に消滅させておく。また、水平CCD(2)1103内の不要な電荷は、水平CCDドレインゲート1104を操作して水平CCDドレイン1105に捨てる。上記動作を行うための駆動の1例を図16に示す。同図において、VCCD波形は、垂直転送パルスであり、パルスがHレベルになることで、垂直CCD102内の信号電荷を水平CCD(1)1101に転送し、H1波形は、H1レベルになることで水平CCD(1)1101内の信号電荷を1個分シフトし、H2波形は、H1レベルになることで水平CCD(2)1103内の信号電荷を1個分シフトし、HD1波形は、H1レベルになることで水平CCDゲート1102のポテンシャルを下げる。水平CCD(1)1101内の信号電荷を全て水平CCD(2)1103に転送することを表し、HD2波形は、H1レベルになることで水平CCD(2)1103内の信号電荷を全て水平CCDドレイン(2)1105に捨てることを表す。

【0034】なお、上記図3に示すC、D部分の長さが予めわかっている場合は、図17に示すように水平CCDゲート1102、水平CCD(2)1103、水平CCDドレインゲート1104、水平CCDドレイン1105、水平CCDドレインゲート1106(2)、水平CCDドレイン(2)1102を配置して、水平CCD(2)1103を所望の画像切り出し領域の長さ分だけ持ち、水平CCD(2)1103は、水平CCD(1)1101から所望の画像切り出し部分のみの電荷を受け取り、所望の画像切り出し領域の電荷転送が終了したら、水平CCDドレインゲート(2)1101のポテンシャルを下げて水平CCD(2)1103内に残った図3のD部分の電荷を水平CCDドレイン(2)1105に捨てることで、水平CCD(2)1103内部の不要な電荷の掃き出しを省略することが出来、水平CCD(2)1103の駆動速度に更なる余裕が出来る。

【0035】次に、静止画像を撮像する動作を説明する。静止画像の場合は、連続した撮像の必要がないの

特開平11-8801

(7)

12

11

で、本実施の形態においても、上記第1の実施の形態と同様に、撮像素子の仕様が定められたタイミングで、水平、垂直方向の画素の転送（読み出し）を行うことが出来る。そこで、撮像素子の電荷の読み出しは、水平CCD(2)1103を介さずに水平CCD(1)1101から従来一般的に用いられている手法で撮像素子の全有効画素分の信号を読み出すことが出来、高解像度の静止画像が得られる。上記動作で得られた動画像を液晶ディスプレイに表示しておき、ビューファインダとして用

い、使用者の撮影画像の目安に用いることが出来る。
【0036】また、上記方法では、ビューファインダに表示する面角と、撮像した静止面の面角が異なってしまう。上記問題は、動画を表示する場合でも、撮像素子の全画素をゆっくりした速度で読み、メモリに画像を記録し、フィールドのレートで落としビューファインダに表示する。なお、ビューファインダに表示する画像は、上記の他に上記第2の実施の形態で示した予備走査の手法を取り、静止画像の面角と、静止画像撮像前にビューファインダに表示する面角を一致させても良い。

【0037】次に、本発明の第4の実施の形態を図を用いて説明する。図18は、本発明の第4の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に表した図である。同図において、1801は垂直CCDドレインゲート、1802は垂直CCDドレインであり、上記した実施の形態と共通の動作をする部分に関しては、共通の番号をつけ、説明を省略する。また、上記垂直CCDドレインゲート1801、および垂直CCDドレイン1802は、撮像素子が有する全ての垂直CCD102に設けられており、垂直CCD102の最終段、つまり電荷を水平CCD103に送り出す最後の垂直CCD102に配される。

【0038】まず、動画像を撮影する動作を説明する。本実施例においても、上記第1の実施の形態と同様に図3に示す所望の画像切り出し領域を動画像として撮像素子から出力し、その動画像はNTSC方式に準拠した水平垂直走査タイミングを持ち、静止画像は、撮像素子が有する全ての有効な画素情報から生成する物とする。上記第1の実施の形態と同様に、垂直CCD102に転送された電荷の内、図3のAに示す部分に相当するライン数だけを垂直CCD102を高速で駆動する。この時、垂直CCDドレインゲートを操作し、電荷を垂直CCDドレイン1801に捨てる。

【0039】次に、垂直CCDドレインゲート1801の動作を説明する。図19および図20は、垂直CCD102と、垂直CCDドレインゲート1801、垂直CCDドレイン1802のポテンシャルの関係を模式的に示す。また、両図中の垂直CCD102上部の斜線部分は、電荷を表す。なおポテンシャルは、与えられる電圧が高くなると低くなる。図19の状態は、垂直CCDドレインゲート1801のポテンシャルが高い状態であ

り、図20の状態は、垂直CCDドレインゲート1801のポテンシャルが低い状態である。電荷は、ポテンシャルの高い所から低い所へ移動するので、図19に示す状態の時は、垂直CCD102内の電荷は垂直CCDドレインゲート1801を越えて垂直CCDドレイン1802に移動することはない。しかし、図20の状態は、垂直CCDドレインゲート1801のポテンシャルが低いので、垂直CCD102内の電荷が垂直CCドレインゲート1801を越えて垂直CCDドレイン1802に流れ込む。垂直CCDドレイン1802は、流れ込む電荷を基板内に捨てる機能を持つ。上記垂直CCD102を高速で駆動している期間に図20に示す状態にする2を高速で駆動している最終段に供給される不要な電荷と、垂直CCD102の最終段から捨てる事が出来る。つまり垂直CCD102から捨てる事が出来る。つまり水平CCD103への電荷の供給が阻止されるので、水平CCD103内の電荷を読み出す時間も垂直CCD102の高速動作に割り当てることが可能となり、より多くの垂直方向の不要画素の信号を捨てる事が出来る。上記垂直CCD102の高速動作中の垂直CCDドレインゲート1801の駆動波形の1例を図21に示す。なお、図3のBに示す部分においても、上記動作と同様に電荷を捨てる。

【0040】次に、図3のC、Dに示す部分（水平方向）の不要電荷の捨て方を説明する。上記したように、撮像素子の読み出しの速度は、水平、垂直共にNTSC方式のタイミングに準拠して行わなければならないが、上記第1の実施の形態にも説明したように、NTSC方式の1水平期間中に読み出すことが出来る1ライン分の信号には限りがある。そこで、上記した垂直CCDドレインゲート1801の内、図3のDに示す部分の画素に相当する部分が供給される垂直CCDドレインゲート1801のみのポテンシャルを下げて、図20に示す状態にし、図3のDに示す部分の電荷を垂直CCDドレイン1802に捨てる。上記動作によって、水平CCD103には、図22に示すように電荷が供給される。図22に示す状態になったら、水平CCD103を駆動し、撮像素子から図3のCに示す部分と、所望の画像切り出し領域に相当する部分の電荷を出力する。上記動作によって、上記第1の実施の形態と同様に、水平CCD103の電荷転送回数を、図4のDで示した部分に相当する画素数だけ少なくすることが出来る。なお、C部分の電荷は、上記第1の実施の形態と同様に、例えばラインメモリを用いて、内挿補間の手法によって信号を電氣的に拡大するいわゆるデジタルズームを用いてC部分を除いた信号で画像信号を生成すればよい。上記手法は、撮像素子の水平方向の画素数が、従来ビデオカメラ等に用いられていた撮像素子の水平方向の画素数よりも多い場合において、連続した画像、つまり動画を撮像するのに有効である。

【0041】次に、静止画像を撮像する動作を説明す

BEST AVAILABLE COPY

特開平11-8801

(8)

14

13

る。静止画像の場合は、連続した撮像の必要がないので、撮像素子の仕様で定められたタイミングで、水平、垂直方向の画素の転送（読み出し）を行うことが出来る。そこで、撮像素子の電荷の読み出しは、従来一般的に用いられている手法で撮像素子の全有効画素分の信号を読み出すことが出来、高解像度の静止画像が得られる。上記動作で得られた動画像を液晶ディスプレイに表示しておき、ビューファインダにとして用い、使用者の撮影画像の目安に用いることが出来る。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、画素数の多いCCD撮像素子を用いても、高解像度の静止画像と、動画像の撮影を行うことが出来る安価な撮像素子、および電子カメラを提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に示す図である。

【図2】従来の撮像素子の一般的な構成を模式的に示す図である。

【図3】本発明の第1、2、3および4の実施の形態に係る撮像素子の有効画素および所望の画像切り出し領域を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る撮像素子の駆動タイミングチャートの1例である。

【図5】本発明の第1、2および3の実施の形態に係る撮像素子のポテンシャルを表す図である。

【図6】本発明の第1、2および3の実施の形態に係る撮像素子のポテンシャルを表す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る撮像素子の駆動タイミングチャートの1例である。

【図8】本発明の第1、2および3の実施の形態に係る水平CCD内の電荷の状態を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に示す図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に示す図である。

【図11】本発明の第3の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に示す図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態に係る撮像素子の

ポテンシャルを表す図である。

【図13】本発明の第3の実施の形態に係る水平CCD内の電荷の状態を示す図である。

【図14】本発明の第3の実施の形態に係る水平CCD内の電荷の状態を示す図である。

【図15】本発明の第3の実施の形態に係る水平CCD内の電荷の状態を示す図である。

【図16】本発明の第3の実施の形態に係る撮像素子の駆動タイミングチャートの1例である。

【図17】本発明の第3の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に示す図である。

【図18】本発明の第4の実施の形態に係る撮像素子の構成を模式的に示す図である。

【図19】本発明の第4の実施の形態に係る撮像素子のポテンシャルを表す図である。

【図20】本発明の第4の実施の形態に係る撮像素子のポテンシャルを表す図である。

【図21】本発明の第4の実施の形態に係る撮像素子の駆動タイミングチャートの1例である。

【図22】本発明の第4の実施の形態に係る水平CCD内の電荷の状態を示す図である。

【符号の説明】

101・・・ホトダイオード

102・・・垂直CCD

103・・・水平CCD

104・・・水平CCDドレインゲート

105・・・水平CCDドレイン

901・・・水平CCDドレインゲート

902・・・水平CCDドレイン

30 1101・・・水平CCD(1)

1102・・・水平CCDゲート

1103・・・水平CCD(2)

1104・・・水平CCDドレインゲート

1105・・・水平CCDドレイン

1701・・・水平CCDドレインゲート(2)

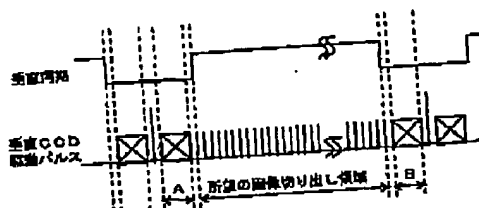
1706・・・水平CCDドレイン(2)

1801・・・垂直CCDドレインゲート

1802・・・垂直CCDドレイン

【図4】

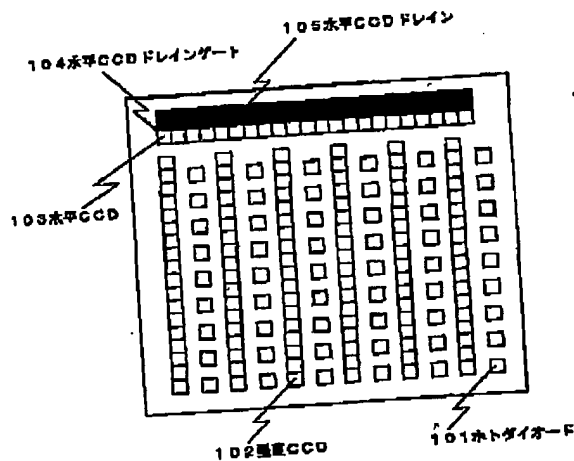
図4



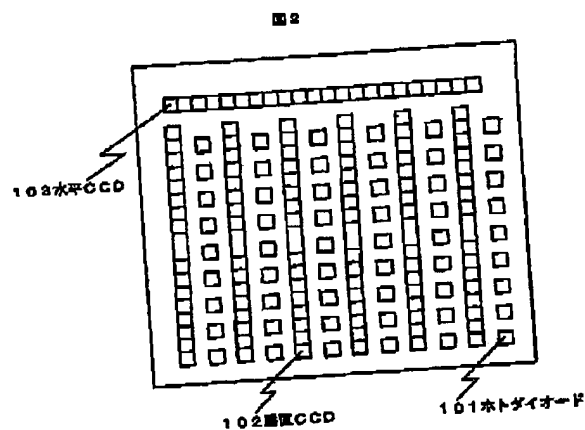
特開平11-8801

(9)

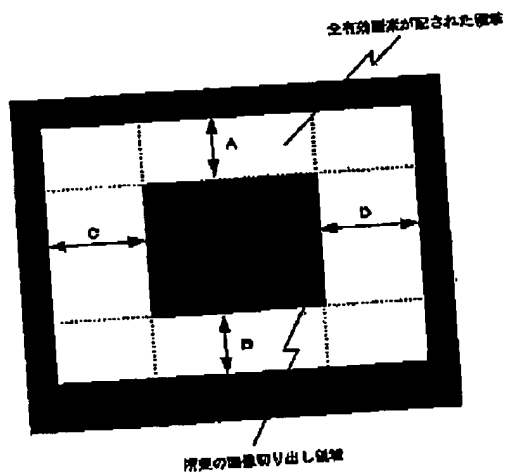
【図1】



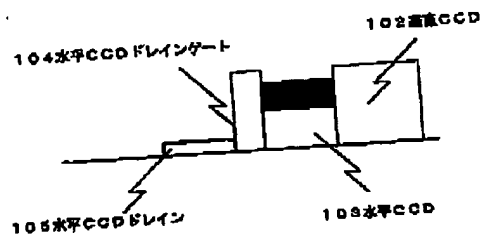
【図2】



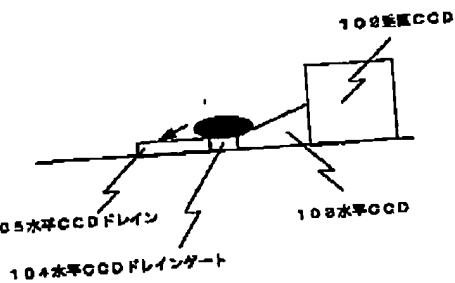
【図3】



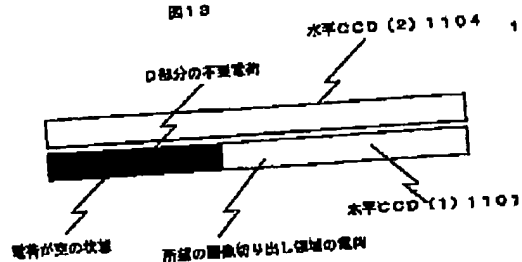
【図5】



【図6】



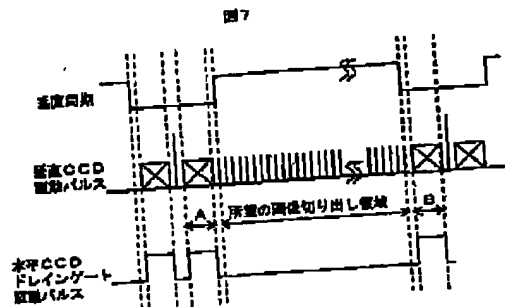
【図13】



特開平11-8801

(10)

【図7】



【図8】

図8(a)

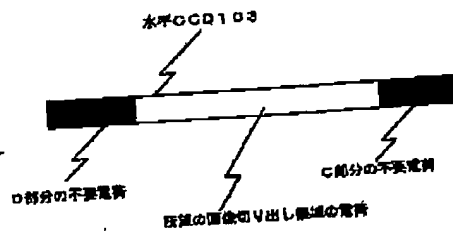
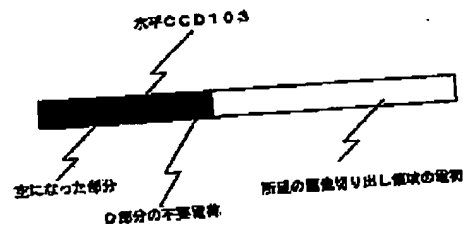
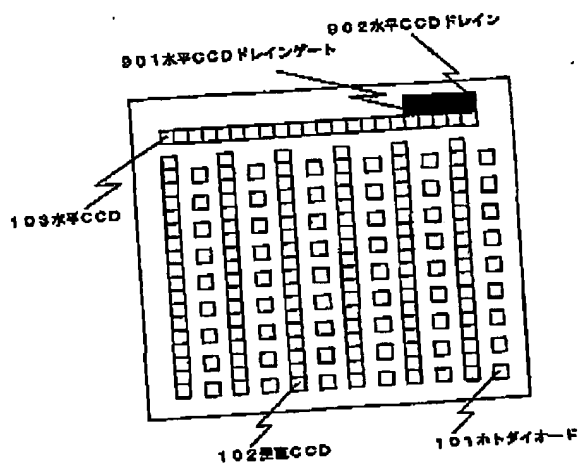


図8(b)



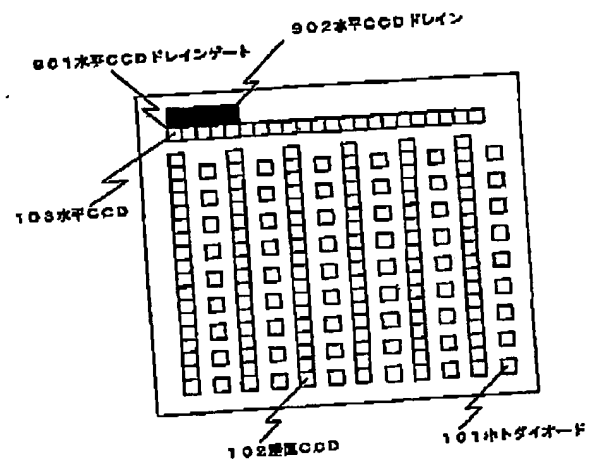
【図9】

図9



【図10】

図10

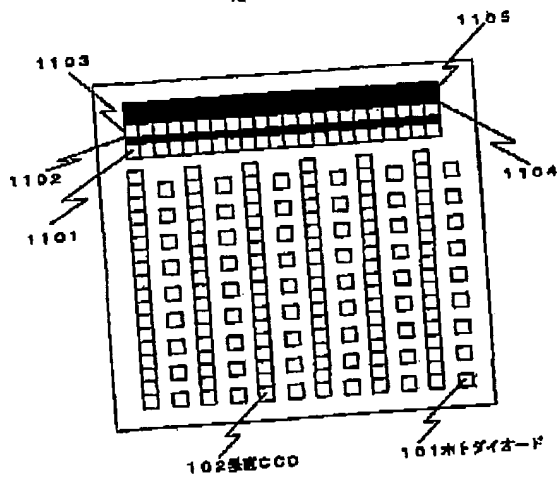


特開平11-8801

(11)

【図11】

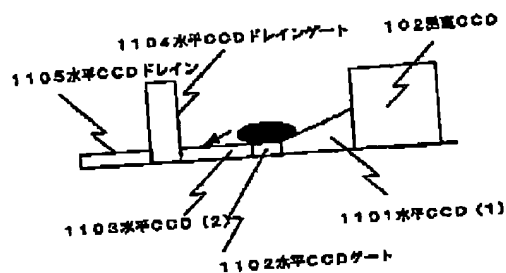
図11



1101: 水平CCD (1)
 1102: 水平CCDゲート
 1103: 水平CCD (2)
 1104: 水平CCDドレインゲート
 1105: 水平CCDドレイン

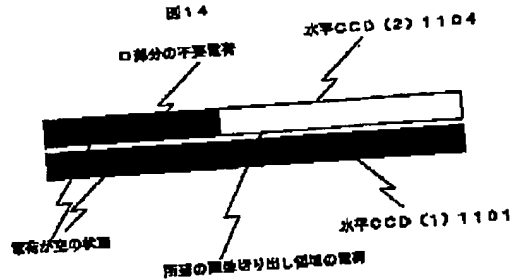
【図12】

図12



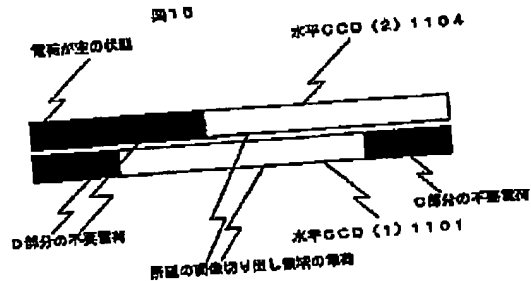
【図14】

図14



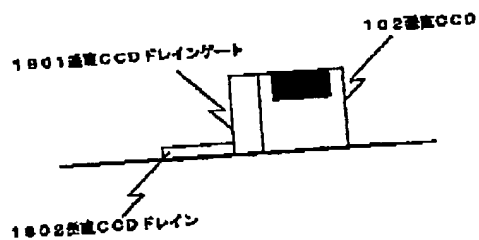
【図15】

図15



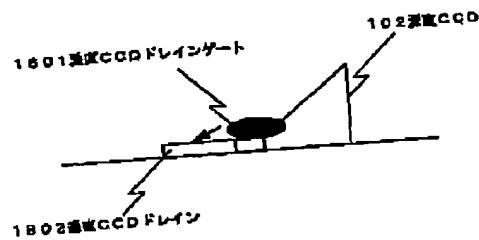
【図19】

図19



【図20】

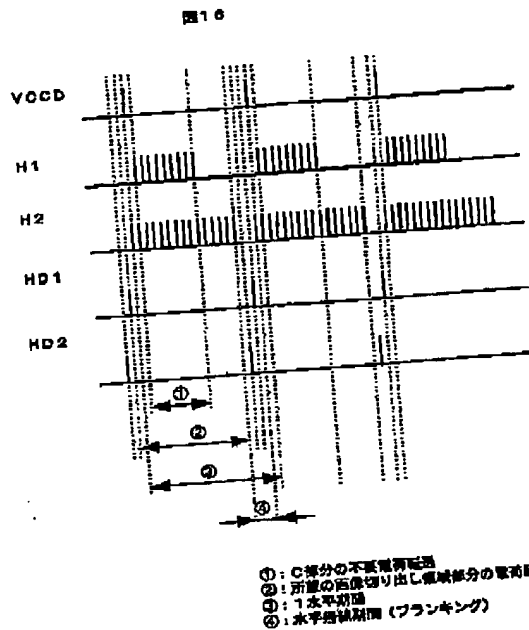
図20



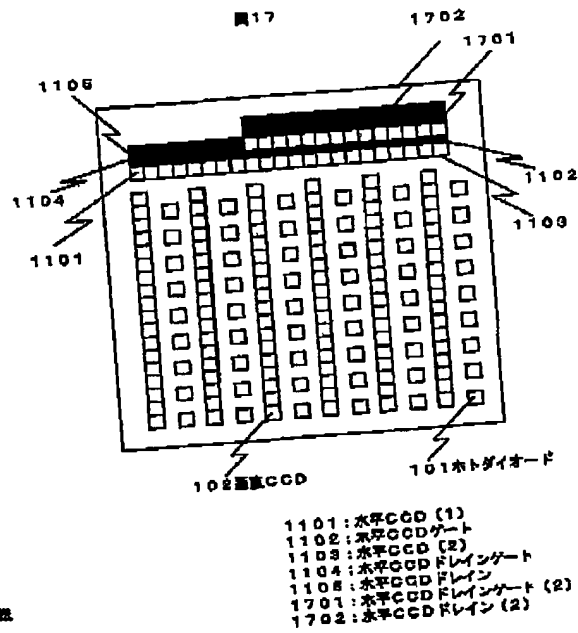
特開平11-8801

(12)

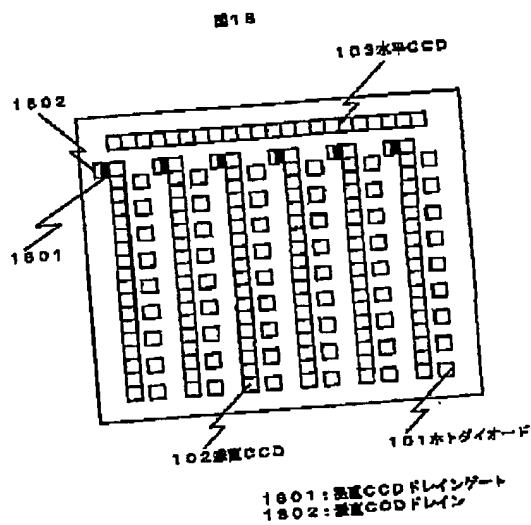
【図16】



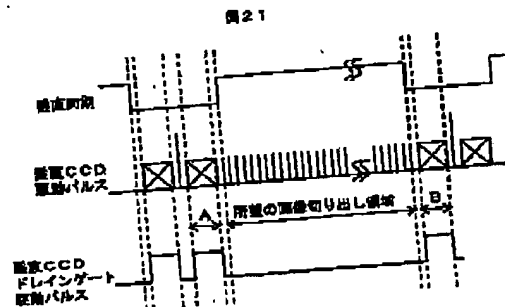
【図17】



【図18】



【図21】



【図22】

